

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-309563

(43)Date of publication of application : 25.12.1990

(51)Int.Cl.

H01M 8/04
H01M 8/00

(21)Application number : 01-128748

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 24.05.1989

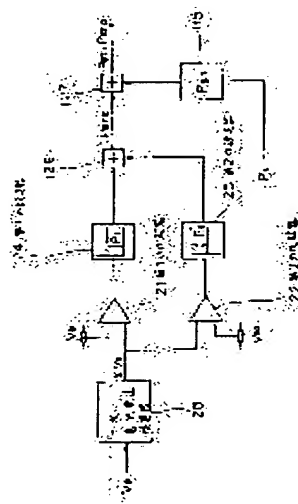
(72)Inventor : NAGASAWA MAKOTO

(54) CONTROL METHOD OF FUEL CELL POWER GENERATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a drop of the secondary battery voltage owing to a load variation by adding a charging power correcting value computed from the cell voltage integrated value to a secondary battery charging power value computed from a power to feed to the load.

CONSTITUTION: The charging power value to charge a secondary battery is computed depending on a power to feed to the load. Then a battery voltage integrating device 20 integrates the battery voltage for a specific time, the resultant value is input to the first and the second comparators 21 and 22, and it is compared with first prescript value determined by the property and the capacity of the cell and with the second prescript value larger than the first prescript value, respectively. And when the integrated value is smaller than the first prescript value, a correcting value P1 is output, and when it is larger than the second prescript value, a correcting value -P2 is output. After that, the correcting value P1 or -P2 is added to the charging power value to carry out the correction. Consequently, even when a load variation is generated continuously for a long time, a drop of the secondary battery voltage can be prevented, and the deterioration of the battery capacity can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-309563

⑬ Int.Cl.⁵

H 01 M 8/04
8/00

識別記号

Z
A

庁内整理番号

9062-5H
9062-5H

⑭ 公開 平成2年(1990)12月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池発電装置の制御方法

⑯ 特 願 平1-128748

⑰ 出 願 平1(1989)5月24日

⑱ 発 明 者 長 沢 誠 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 谷 義 一

明 細 書

電することを特徴とする燃料電池発電装置の制御方法。

1. 発明の名称

(以下余白)

燃料電池発電装置の制御方法

2. 特許請求の範囲

1) 燃料電池と該燃料電池をバックアップする二次電池とを組み合わせたバイブリッド方式の燃料電池発電装置を制御するにあたり、

負荷に供給される電力に基づいて前記二次電池を充電する二次電池充電電力値を算出し、

前記二次電池の電圧を所定の時間において積算し、

前記積算値が二次電池の特性および容量により決定される第1の規定値よりも小さいときに、一定の二次電池充電電力補正値を前記二次電池充電電力値に加算し、前記積算値が前記第1の規定値よりも大きい第2の規定値よりも大きいときに、一定の二次電池充電電力補正値を前記二次電池充電電力値から減算した電力値を前記二次電池に充

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、燃料電池とバックアップ用の二次電池とを組み合わせたハイブリッド方式の燃料電池発電システムの制御方法に関し、特に燃料電池出力の制御方法に関する。

〔従来の技術〕

一般に、燃料改質器によって例えば炭化水素を改質して得た水素を燃料とする燃料電池の制御方法、特に激しく変動する電力負荷に電力を供給するための小形でかつ交流出力の燃料電池の制御方法においては、燃料改質器に供給される炭化水素などのような改質原料の供給量と燃料電池部に供給される燃料空気の供給量とを電力負荷の増減に応じて増減することが必要である。

また、燃料改質器内には改質反応を促進させるための改質触媒が充填されており、改質触媒を加熱するための加熱燃料を必要とする。この加熱燃料を燃焼させるための助燃空気の供給量は加熱燃

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、例えばヒータあるいはインバータエアコンなどのように激しく変動する電力負荷に電力を供給する小形でかつ交流出力の従来の燃料電池発電装置には、電力負荷等の増減に応じて改質原料および各種装置への空気の供給量を自動的に増減するための機能が付与されていないので、負荷追従性が悪いという問題点があった。

また、燃料電池の起動時および負荷が減少して軽負荷となった場合のように電力負荷が無負荷に近い軽負荷の場合、燃料電池部の電極電圧が高くなり過ぎると燃料電池部内で逆方向に電流が流れるために、例えば白金などのような電極触媒が腐食してしまい、電極劣化を引き起こすというようなもう一つの重要な問題点もあった。

このような問題点を解決するために、本発明者は特願昭63-4901号に記載されているような制御方法を考案した。第3図はこの制御方法に係る燃料電池全体の制御を行なう演算制御部における演算制御の流れを示す。第3図に示すように、負荷

料の供給量の増減に応じて増減することが必要である。さらに、燃料改質器においては、改質原料の改質効率を高め、かつ改質触媒の寿命を長くするために、改質器の温度を所定値に保つ必要がある。

一方、燃料電池部においては、電池部からの出力電流を I 、比例定数を K として(1)式で表わされる損失 L が発生する。

$$L = K I^2 \quad \cdots (1)$$

損失 L の発生により電極の温度が上昇するので、この温度上昇が極端にならないように通常は空気を用いて電池電極を冷却するようにしている。また、燃料電池部においては発電効率を良好にするために、電池電極の温度を所定値に保持しなければならないので、燃料電池制御方法においては、電池部からの出力電流 I および燃料電池部を冷却するための冷却空気の供給量を燃料電池部の温度の増減に応じて増減させるように制御することが必要である。

電力 P_L から算出される所定の電力値に直交変換装置の変換効率の逆数($1/K_{inv}(P_{inv})$)を乗じ、この電力値に負荷電力に応じた二次電池の充電電力 P_{ch} と補機電力 P_{at} とを加算する。加算された電力値 P_{ch} にチョッパ効率の逆数($1/K_{ch}(P_{ch})$)を乗じることにより燃料電池出力値 I_{fc} を算出するのである。

しかしながら、負荷変動が連続して長時間に渡って起こるような場合、バックアップ用の二次電池は連続した放電状態となり、二次電池電圧が低下し、燃料電池発電システムの運転に支障をきたすことがあり、これを避けるためには二次電池の容量を増加しなければならず、そのため二次電池が大型化してしまうという問題点があった。

そこで、本発明の目的は、上述の問題点を解決し、バックアップ用の二次電池の容量を軽減するような燃料電池発電装置の制御方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

このような目的を達成するために、本発明は、燃料電池と該燃料電池をバックアップする二次電池とを組み合わせたハイブリッド方式の燃料電池発電装置を制御するにあたり、負荷に供給される電力に基づいて二次電池を充電する二次電池充電電力値を算出し、二次電池の電圧を所定の時間において積算し、積算値が二次電池の特性および容量により決定される第1の規定値よりも小さいときに、一定の二次電池充電電力補正値を二次電池充電電力値に加算し、二次電池電圧の積算値が第1の規定値よりも大きい第2の規定値よりも大きいときに、一定の二次電池充電電力補正値を二次電池充電電力値から減算した電力値を二次電池に充電することを特徴とする。

〔作用〕

本発明によれば、電力負荷に供給される電力によって算出された二次電池充電電力値に、二次電池電圧の積算値を検出することによって算出され

検出器によって検出された二次電池の電圧 V_0 を積算し、二次電池電圧の積算値 ΣV_0 を求める。21は第1の比較器であり、第1の規定値 V_{01} と二次電池電圧積算値 ΣV_0 の比較を行う。22は第2の比較器であり、第1の規定値 V_{01} よりも大きい第2の規定値 V_{02} と二次電池電圧積算値 ΣV_0 との比較を行う。

24は第1の設定器であり、ステップ115において算出された二次電池充電電力値が送出されると、二次電池充電電力の補正値 P_1 を出力する。25は第2の設定器であり、同様に二次電池充電電力値が送出されると二次電池充電電力の補正値 $-P_2$ を出力する。

ステップ128において補正値 P_1 と $-P_2$ とが加算され、 $P_{0T\alpha}$ となる。 $P_{0T\alpha}$ と P_{0T} とがステップ127において加算される、この加算によって二次電池充電電力 P_{0T} が補正される。

いま、燃料電池と二次電池がハイブリッド運転しているとす。このとき第2図に示すような負荷変動が起こった場合、時刻 t_1 における二次電池

の二次電池充電電力補正値を加えることにより、負荷変動が多いときには二次電池への充電電力量を大きく、負荷変動が少ないときには二次電池への充電電力量を小さくするような制御を行なう。このことにより、負荷変動が連続して長時間に渡って起こったときにも二次電池電圧の低下を避け、かつ二次電池の容量を軽減することができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例の演算制御の流れを示すブロック図である。ここで、ステップ126,127および115は燃料電池発電装置全体の制御を行なう演算制御部における演算を示す。ステップ115においては第3図における演算と同様に、二次電池が必要とする二次電池充電電力 P_{0T} が負荷電力 P_L から算出される。

20は二次電池電圧積算器であり、二次電池電圧

の電圧 V_{01} と時刻 t_2 における二次電池の電圧 V_{02} は T (時刻 t_1 と時刻 t_2 との時間)が数十分程度では、

$$V_{01} \approx V_{02} \cdots (2)$$

となり、二次電池が時間 T において放電したのか充電したのか不明である。

第1図に示したように負荷電力 P_L により決まる二次電池の充電電力 P_{0T} と第2図のA部との差で充電か放電かが決まる。時間 T の間で第2図のA部が多くなると二次電池は放電のみを行なうようになり、逆の場合は充電のみを行なうようになる。このことは二次電池の充電電力 P_{0T} を負荷電力 P_L のみにより決定していることに起因している。しかしながら、二次電池電圧 V_0 は定常的にはほとんど変化しないので、 V_0 では二次電池の充電電力 P_0 を補正することができない。

そこで、第2図における V_0 の時刻 t_1 から時刻 t_2 までの時間 T における積算値 ΣV_0 に着目した(ここで、時間 T は二次電池電圧 V_0 の積算時間であり、二次電池の容量が大きいほど長くなる)。

ΣV_b は二次電池の充電状態と、負荷変動の度合によって決定される。すなわち、二次電池が十分に充電されているときの ΣV_b は二次電池が空に近いときの ΣV_b よりも大きい。また、負荷変動が多いと ΣV_b は小さくなる。

また、一般に二次電池は空に近いときの方が充電電流を多く流すことが可能である。そこで、 ΣV_b を以下の3領域に分け、二次電池充電電力の補正を行っている。すなわち、

(1) $V_{b1} > \Sigma V_b$ (V_{b1} はバッテリーの特性および容量により決定される値)

この領域は二次電池が空か、もしくは負荷変動が激しいか、あるいはその両方の場合であるので、二次電池の充電電力を、引き続き次の時間Tだけ $+P_1$ 分補正している。

(2) $V_{b2} < \Sigma V_b$ (V_{b2} は $V_{b2} > V_{b1}$ の条件を満足する負荷パターンなどで決定される値)

この領域は二次電池が十分に充電されているか、もしくは負荷変動があまりないか、あるいはその両方の場合であるので、二次電池の充電電力

の規定値を超えるときに、二次電池充電電力値から一定の二次電池充電電力補正値を時間Tの間だけ減算することにより、負荷変動が連続して長時間起こったときにも二次電池電圧の低下を避け、かつ二次電池容量を軽減することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の演算制御の流れを示すブロック図、

第2図は本発明の実施例の負荷変動時の二次電池電圧および二次電池電流の変動の一例を示す図、

第3図は燃料電池制御における演算制御の流れを示すブロック図である。

- 10…二次電池電圧積算器、
- 11…第1の比較器、
- 12…第2の比較器、
- 24…第1の設定器、
- 25…第2の設定器、

を、引き続き次の時間Tだけ $-P_2$ 分補正している。

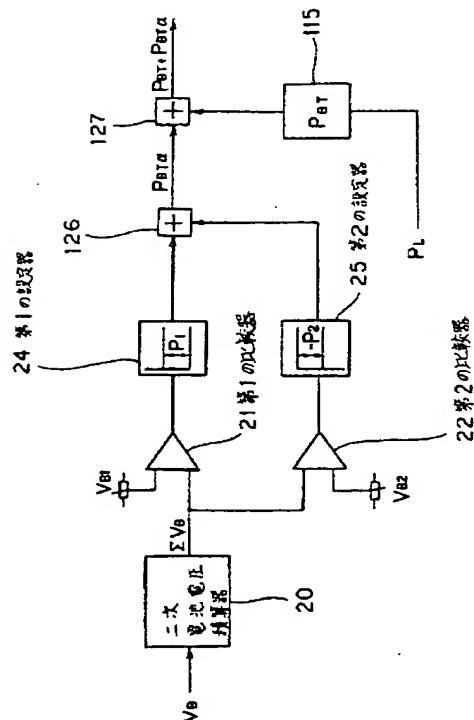
(3) $V_{b1} < \Sigma V_b < V_{b2}$

この領域はシステム設計に見合った運転領域のため無補正である。

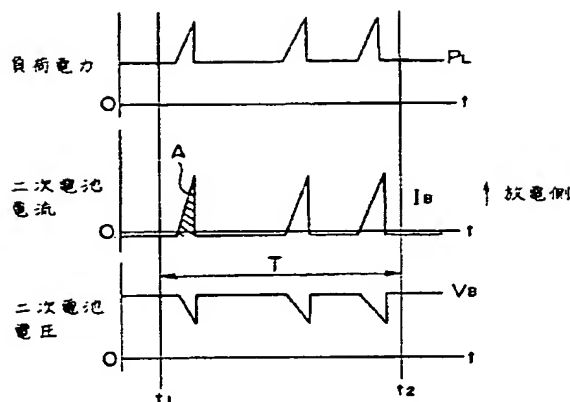
以上の説明から明らかなように、本発明の実施例の燃料電池制御方法においては、二次電池への充電電力量を、負荷変動が多いときには大きく、負荷変動が少ないときには小さくするように制御することができる。

〔発明の効果〕

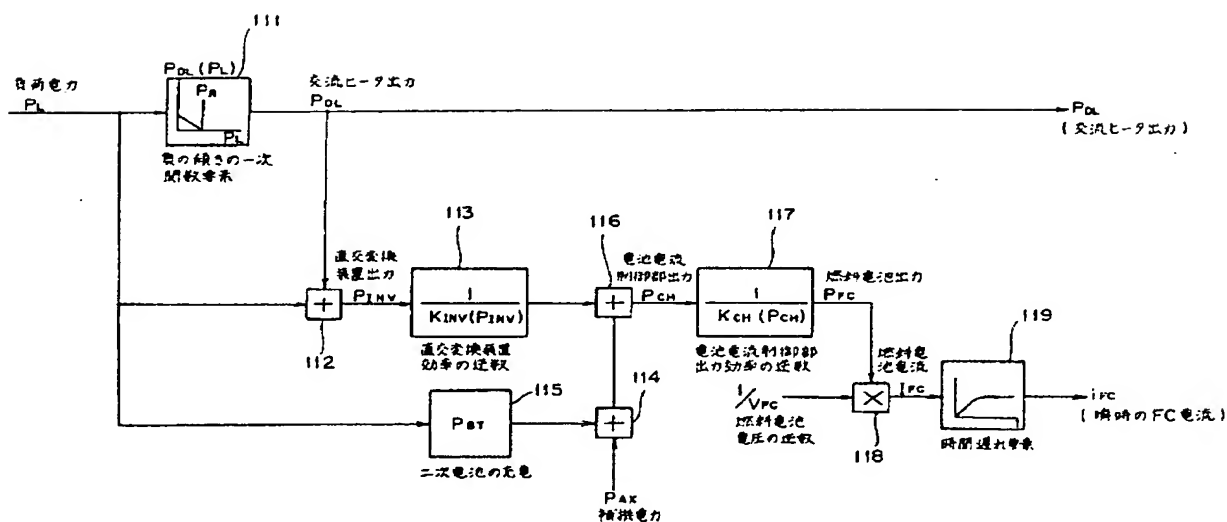
以上説明したように、本発明においては、燃料電池と、この燃料電池のバックアップ用の二次電池を有するハイブリッドシステムの制御において、二次電池電圧の積算時間における積算値が第1の規定値よりも小さいときに、負荷電力から算出される二次電池充電電力値に一定の二次電池充電電力補正値を時間Tの間だけ加算し、かつ二次電池電圧積算値が第1の規定値よりも大きな第2



第1図
本発明の実施例の演算制御の流れを示すブロック図



本発明の実施例を示す図
第 2 図



燃料電池制御における演算制御の流れを示すブロック図
第 3 図